

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-210272  
(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl. H04N 1/387  
G06T 1/00  
H04N 1/19

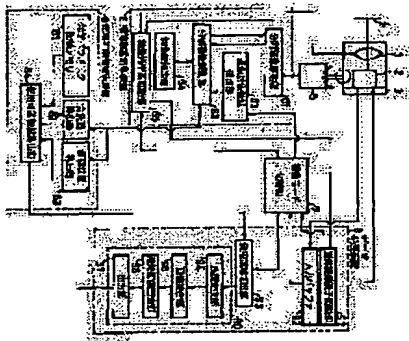
(21)Application number : 09-010640 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD  
(22)Date of filing : 23.01.1997 (72)Inventor : TOKAI KEN

(54) IMAGE READER

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve joining precision in the whole image by picking up an original by dividing it into plural areas and removing a defocused part which adversely affects the joining precision when a divided and picked up image is joined.

SOLUTION: An area in a focused state by every area to be divided and picked up based on positional relation between an image formation optical system 1 and an original surface 4, i.e., an angle of the image formation optical system 1 to look down an original image is decided as a usable area by a usable area deciding part 8. The usable area for the divided and picked up image is set as a part of the area in the focused state in the divided and picked up image and capable of being rectangularly segmented. In addition, a data processor 9 is provided with a usable area segmenting means 93 to segment the usable area from each divided and picked up data and to generate a partial image based on information from the usable area deciding part 8 by every area and a joining processing means 90 to process each partial image by joining based on a structure like an illuminance value and a segment, etc., for an adjacent image and image data of a desired pick up object is obtained.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-210272

(43) 公開日 平成10年(1998)8月7日

(51) Int. Cl. 6 識別記号  
H 04 N 1/387  
G 06 T 1/00  
H 04 N 1/19

F I  
H 04 N 1/387  
G 06 F 15/64 3 4 0 B  
15/66 4 7 0 K  
H 04 N 1/04 1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 2

0 1

(全 1 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-10640

(71) 出願人 000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(22) 出願日 平成9年(1997)1月23日

(72) 発明者 東海 研  
神奈川県足柄上郡中井町浅30グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社内

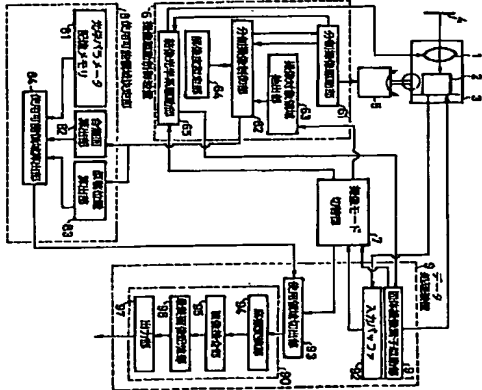
(74) 代理人 弁理士 阪本 清孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【要約】

【課題】 原稿画像を分割して撮像しこれ (分割撮像画像) を接合して画像データを得る場合において、画質及び分割撮像画像の接合精度の向上を図る。

【解決手段】 結像光学系 1 を用いて原画像の光学像を固体撮像素子 2 に結像し、原画像を撮像して電気信号に変換する画像読取装置であって、撮像する際、撮像対象とする原画像を複数の領域に分割し、前記各領域の周囲を含む撮像領域ごとに撮像して撮像画像を得る分割撮像機構部 5 と、結像光学系と原画像との位置関係に基づいて、前記各領域毎における合焦状態にある領域を使用可能領域として決定する使用可能領域決定部 8 と、前記撮像画像の中から前記使用可能領域を切り出す使用領域切出部 9 と、各領域ごとの前記使用可能領域を接合処理して、所望の撮像対象の画像データを得る接合処理手段 90 とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】結像光学系を用いて原画像の光学像を固体撮像素子に結像し、原画像を撮像して電気信号に変換する画像読取装置であって、

撮像する際に、撮像対象とする原画像を複数の領域に分割し、前記各領域の周囲を含む撮像領域ごとに撮像して撮像画像を得る分割撮像機構部と、  
結像光学系と原画像との位置関係に基づいて、前記各領域毎における合焦状態にある領域を使用可能領域として決定する使用可能領域決定手段と、  
前記撮像画像の中から前記使用可能領域を切り出す使用領域切出手段と、

各領域ごとの前記使用可能領域を接合処理して、所望の撮像対象の画像データを得る接合処理手段と、を備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】合焦機構を有する結像光学系を用いて原画像の光学像を固体撮像素子に結像し、原画像を撮像して電気信号に変換する画像読取装置であって、  
撮像する際に、撮像対象とする原画像を複数の領域に分割し、前記各領域の周囲を含む撮像領域ごとに撮像して撮像画像を得る分割撮像機構部と、  
結像光学系の合焦機構から得られる合焦情報に基づいて、前記各領域毎における合焦状態にある領域を使用可能領域として決定する使用可能領域決定手段と、  
前記撮像画像の中から前記使用可能領域を切り出す使用領域切出手段と、

各領域ごとの前記使用可能領域を接合処理して、所望の撮像対象の画像データを得る接合処理手段と、を備えたことを特徴とする画像読取装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】  
【発明の属する技術分野】 本発明は、原画像を複数の領域に分割して撮像した撮像画像を合成することにより、広画角及び高解像度化を図る画像読取装置に関し、特に、合成して得られる画像における接合精度の向上が図れる画像読取装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、コンピュータ、ワードプロセッサに使用されている画像読取装置としては、上面にフラツテングラスを備えた筐体の上面側に原稿を配置し、原稿画像を読み取るものが存在する。前記筐体内には、照明光源、ミラー及びレンズから構成される縮小光学系と、固体撮像素子（イメージセンサ）とが配置されている（縮小結像型画像読取装置）。また、別のタイプの画像読取装置としては、上面にフラツテングラスを備えた筐体内に、照明光源及びロッドレンズアレイから構成される等倍結像光学系と、密着型イメージセンサとが配置されたものが存在する（密着型画像読取装置）。

【0003】 これらフラツトペンタイプの画像読取装置によれば、照明光源から放射された光はフラツテングラス

に配置された原稿面で反射し、その反射光が縮小光学系や等倍結像光学系を介して固体撮像素子又は密着型イメージセンサに結像され、原稿面の濃淡に応じた反射光を電気信号に変換するものである。

【0004】 ここで、上記した縮小結像型画像読取装置においては、読取原稿を固体撮像素子の受光面上に縮小投影するため、その縮小率に応じた光路長（原稿と固体撮像素子間の距離に相当）を必要とする。密着型画像読取装置においては、原稿と密着型イメージセンサ間にロッドレンズアレイを介し、センサの受光面上に等倍の正立投影像を形成する。したがって、ロッドレンズアレイの使用により光路長が短くなり画像読取装置の薄型化が可能となる。その一方、画像読取装置の大きさは、読み取り可能な原稿と同等かそれ以上の大きさとなる。

【0005】 したがって、上述した画像読取装置によれば、読取原稿と同等かそれ以上の大きさのフラツテングラスが必要であったり（密着型画像読取装置）、画像読取装置の高さは光路長に依存する高さが必要とするため（縮小結像型画像読取装置）、画像読取装置の小型化を図る場合の障害となっていた。

【0006】 また、画像読取の解像度の面では、縮小結像型画像読取装置の場合、撮像素子、レンズ、およびフラツテングラスの位置を調整することにより、任意の解像度に設定できるが装置の大型化を招くことになり、密着型画像読取装置の場合、使用するロッドレンズアレイによって正立投影像を結像するため、その共役長によって解像度は固定されたものとなる。

【0007】 その一方、静止画像又は動画像を入力対象とした小型の画像入力装置や動画入力装置が存在する。画像入力装置は、高解像度であるが、読み取り対象とされる画像は通常平面のものに限られる。また、平面の画像だけでなく情景なども入力可能な画像入力装置としては、デジタルカメラが存在する。このデジタルカメラは、PCMCIAカードを介してまたはシリアル接続により、パーソナルコンピュータなどに読み取った画像を転送する方式となっている。デジタルカメラは被写体に対する自由度はある反面、前記したフラツトペンタイプの画像読取装置と比較して解像度は低下するため、高精細の画像入力には不向きである。動画入力装置の例としては、テレビ会議システム、ビデオキャプチャカードに接続される2次元CCDカメラを備えたものが挙げられる。これらは、ディスプレイの上部あるいは横に取り付け可能であるが、解像度は低く文書画像の入力においては文字の判読が困難であった。

【0008】 すなわち、上述したフラツトペンタイプの画像読取装置、画像入力装置、動画入力装置では、例えば、個人用として机上に設置しパーソナルコンピュータやワードプロセッサ等の画像（文書画像等の高精細の画像）入力用として利用することができなかった。

【0009】 そこで、原画像を複数の領域に分割して撮

像した撮像画像を合成することにより、装置の小型化を図った広画角及び高解像度化が可能な画像読取装置が提案されるに至った（例えば、特公平8-13088号公報参照）。この画像読取装置によれば、パーソナルコンピュータのディスプレイ前端に固体撮像素子を首振り可能（ジャヤロ機構を構成して）に装着し、読み取り対象となる原稿面を複数の領域に分割して各分割領域を撮像して分割撮像画像を得、この分割撮像画像を接合することにより原稿全体の画像を得るものである。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、首振り機構を有する画像読取装置の場合、原稿面を俯瞰するからたちで撮像を行っているため、原稿面の全面に合焦することは不可能であり、分割撮像画像全体を使用して接合処理を行った場合、焦点が合っていない部分（合焦していない部分）が存在してしまう。

【0011】 分割撮像画像において合焦していない部分が残存したまま、例えば隣接する分割画像における輝度値比較による画像の接合を行うような場合、接合位置において一方の分割撮像画像が合焦しており、他方の分割撮像画像が合焦していない場合が考えられ、接合精度が悪くなるという問題点がある。

【0012】 本発明は上記欠陥に鑑みてなされたもので、原稿画像を分割して撮像された分割撮像画像を接合処理して全体画像を得ることにより、広画角及び高解像度化を図る画像読取装置において、画質及び分割撮像画像の接合精度の向上を図ることを目的としている。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明による画像読取装置は、結像光学系を用いて原画像の光学像を固体撮像素子に結像し、原画像を撮像して電気信号に変換する画像読取装置であって、次の構成を含むことを特徴としている。分割撮像機構部、この分割撮像機構部は、撮像する際に、撮像対象とする原画像を複数の領域に分割し、前記各領域の周囲を含む撮像領域ごとに撮像して撮像画像を得るものである。使用可能領域決定手段、この使用可能領域決定手段は、結像光学系と原画像との位置関係に基づいて、前記各領域毎における合焦状態にある領域を使用可能領域として決定するものである。結像光学系と原画像との位置関係とは、例えば、原画像を俯瞰する結像光学系の角度がけられる。使用領域切出手段、この使用領域切出手段は、前記撮像画像の中から前記使用可能領域を切り出すものである。接合処理手段、この接合処理手段は、各領域ごとの前記使用可能領域を接合処理して、所望の撮像対象の画像データを得るものである。

【0014】 また、合焦機構を有する結像光学系を用いて、使用可能領域決定手段において、前記合焦機構から得られる合焦情報に基づいて、各領域毎における合焦状態にある領域を使用可能領域として決定するようにして

もよい。

【0015】 本発明によれば、各撮像領域毎における合焦状態にある領域を使用可能領域として決定し、撮像画像の中から使用可能領域を切り出して接合処理して原画像データを得るので、分割撮像画像から画質及び接合精度の劣化を招く合焦していない部分を除去することができ、演算による補間等を行なうことなく可能な限り撮像画像を利用して接合精度の高い接合処理を行なうことができる。

## 【0016】

【発明の実施の形態】 以下、発明の実施の形態の一例について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る画像読取装置の一例としてのOAKカメラの構成の主要部を示すブロック図、図2は画像読取装置の使用状態を示す斜視説明図、図3は上記画像読取装置のより詳細な構成を示すブロック図、図4はこの画像読取装置の動作を説明するためのフローチャートである。OAKカメラ10は高精細画像を得るためのカメラであり、例えば図2に示すように、小型ワームスライジョン11のディスプレイ12の上部に設置され、机上に設置された書類13等を原稿面として読み取ることができる。

【0017】 本発明の画像読取装置は、図1に示すように、レンズ等の結像光学系1とイメージセンサ等の固体撮像素子2とから構成され、結像光学系1の前方に配置された原稿面2と画像情報と前記結像光学系1を介して固体撮像素子2に受光させる撮像部3と、この撮像部3を動作させて原稿面4（書類13）を分割して撮像可能とした分割撮像機構部5と、前記結像光学系1及び分割撮像機構部5の駆動を制御する撮像駆動制御装置6と、原稿面4の全体画像を撮像する場合と原稿面4を分割した分割撮像画像を撮像する場合とを選択する撮像モード切換部7と、結像光学系1と原稿面4との位置関係に基づいて、分割して撮像される各領域毎における合焦状態にある領域を使用可能領域として決定する使用可能領域決定部8と、前記固体撮像素子2からの撮像データを入力するとともに前記使用可能領域決定部8からの情報を基に各分割撮像データから使用可能領域を切り出して接合処理して原画像データを得るデータ処理部9とを有している。

【0018】 撮像部3における結像光学系1は、固体撮像素子2に対して前方に位置し、焦点位置を可変とするため光学軸方向に沿って往復移動可能な駆動機構（図示せず）を有して構成されている。

【0019】 分割撮像機構部5は、回転等の機械的動作により撮像部3による撮像対象位置を変化するもので、例えば、前記撮像部3を相対し直交する二方向（水平方向又はおよびこれに直交する方向）に対して回転可能にした水平駆動機構51及び鉛直回転駆動機構52から構成され、撮像部3に角度を与えるようになっている。

【0020】 撮像駆動制御装置6は、原稿面4を撮像す

るに照して、撮像対象とする原画像を複数の領域に分割し各領域ごとに撮像するように分割撮像機構部5により撮像部3を駆動するとともに、撮像モード切換部7からの信号を受けて原画面4の分割撮像面に焦点が合うように撮像光学系1を前記駆動制御により移動させて合焦距離を切り替える合焦制御手段を含むものである。

【0021】撮像モード切換部7は、撮像駆動制御装置6からの信号を受けて撮像の仕方を選択するもので、原画面4の全体又は原画面4を分割して撮像する場合に原画面4の撮像面に焦点が合うように、撮像駆動制御装置6の合焦制御手段に信号を出力して撮像光学系1の位置を制御する。すなわち、原画像の全体を撮像する全体画像撮像モードと、分割画像を撮像する分割撮像モードとに切り換え可能なようになっている。また、分割画像を撮像する場合、原画面を分割した各領域の周囲を含まずに分割撮像領域が設定されている。

【0022】使用可能領域決定部8は、結像光学系1と原画面4との位置関係、すなわち原画像を形成する結像光学系1の角度に基づいて、分割して撮像される各領域毎における合焦状態にある領域を使用可能領域として決定するものである。分割撮像画像に対する使用可能領域は、分割撮像画像中で合焦状態にあり方形に切り出し可能な面積部分としている。

【0023】また、データ処理装置9は、撮像対象を分割した各領域毎に、使用可能領域決定部8からの情報に基づいて各分割撮像データから使用可能領域を切り出して部分画像を作成する使用可能領域切出手段（図3における使用可能領域切出手段93）と、これら各部分画像を隣接する画像に対する画度画や線分等の構造を基に接合処理する接合処理手段90（図3）とを有し、所望の撮像対象の画像データを得るものである。

【0024】次に、画像認識装置の更に詳細な構成について、図3のブロック図を参照しながら説明する。撮像駆動制御部6は、分割撮像機構部5を駆動する分割撮像駆動部61と、原画面像をいくつに分割すればよいかを制御する分割撮像制御部62と、原画面像における撮像対象領域を決める撮像対象領域抽出部63と、撮像の際の解像度の指定を行う解像度指定部64と、結像光学系1を駆動する合焦制御手段としての結像光学系駆動部65と、から構成されている。また、分割撮像駆動部61は、分割撮像機構部5を駆動し原画面4を分割して撮像する場合の撮像位置を決定した後、分割撮像制御部62及び結像光学系駆動部65に移動終了信号を出力し、この信号を受信した分割撮像制御部62は現在のカメラの位置・姿勢情報すなわち、分割撮像機構部5における角度パラメータを後述する使用可能領域決定部8に出力する。

【0025】使用可能領域決定部8は、結像光学系1固有の被写界深さをあらかじめ測定しこれを記憶する光学パラメータ記憶メモリ81と、分割撮像画像に対して各

画像中心において合焦していると仮定し、分割撮像機構部5の角度パラメータから分割撮像画像における現在の合焦面を算出する合焦面算出部82と、分割撮像機構部5の角度パラメータから現在撮像している原領域の位置を算出する原領域位置算出部83と、これら光学パラメータ記憶メモリ81、合焦面算出部82、原領域位置算出部83から各分割撮像画像において合焦している方形（長方形）状領域を使用可能領域として算出する使用可能領域算出部84と、を有している。

【0026】データ処理装置9は、固体撮像素子2を電気的に駆動する固体撮像素子駆動部91と、固体撮像素子2からの撮像画像データを格納する入力バッファ92と、撮像モード切換部7からの撮像終了信号を受けて前記使用可能領域算出部84から得られたデータに基づいて分割撮像画像から使用可能領域を切り出す使用領域切出手段93と、切り出された分割画像を正対した画像に座標変換を行う座標変換部94と、座標変換された分割画像（部分画像）を記憶し、画像の絶対座標に対して前記各部分画像を接合する画像再接合部95と、接合された画像を記憶する最終画像記憶部96と、最終画像を出力する出力部97とを有している。

【0027】次に、上記画像認識装置の動作について、図3ないし図5を参照しながら説明する。先ず、解像度指定部64により読み込む画像の解像度を設定する（図4のステップ101）。解像度を高く設定するにしたがって、原画面4の画像を細かく分割することになる。この設定をした後に、撮像モード切換部7が全体画像撮影モードに設定される。

【0028】結像光学系駆動部65は、撮像モード切換部7からの信号（全体画像撮像許可信号）を受けて、原画面4の全体を撮像するに際して原画面4に焦点が合うように結像光学系1を移動するとともに、固体撮像素子駆動部91へ駆動許可信号を出力する。この信号を受けた固体撮像素子駆動部91により固体撮像素子2が駆動され、固体撮像素子2により原画面4の全体画像を撮像し（ステップ102）（図5（a））、この撮像イメージデータは入力バッファ92へ格納される。

【0029】全体画像撮像モードによる撮像が終了すると固体撮像素子駆動部91より撮像モード切換部7へ全体画像撮像モード画像終了信号が出力され、撮像モード切換部7はこの信号を受けて撮像対象領域抽出部63で処理開始信号を出力する。撮像対象領域抽出部63では、入力バッファ92に格納された前記撮像イメージデータから実際の撮像対象となる対象領域が抽出される（ステップ103）（図5（b））。対象領域の抽出の方法については、例えば原画面4が紙の文書であればエッジを抽出することにより文字領域を設定してもよいし、また、撮像された画像をディスプレイに表示し、手の操作により対象領域を設定してもよい。

【0030】対象領域が設定された後、分割撮像制御部

62により、指定された解像度で対象領域を撮像するに原画面像（対象領域）をいくつに分割領域に分割すればよいかを決定し（図5（c））、分割領域を撮像する際のズーム量設定（ステップ104）及び分割数設定を行う（ステップ105）。原画面像の分割数の決定方法については後述する。

【0031】分割数決定された後、分割撮像駆動部61により、原画像の所望の部分の分割画像が得られるように分割撮像駆動部61により撮像部3を回転させて角度を与える。すなわち、分割撮像制御部62は各々の分割領域を撮像する際の撮像部3のカメラ角度パラメータを算出し、このカメラ角度パラメータを基に撮像部3を回転移動させる（ステップ106）。

【0032】次に、カメラ角度パラメータの算出方法について、図6を参照しながら説明する。分割撮像機構部5をモデル化した例を図6に示す。分割撮像機構部5

$$\begin{Bmatrix} x \\ y \\ 0 \\ 1 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} a_1 \cdot C_1 \cdot C_2 + C_1 \cdot S_1 \cdot (a_1 + L) \\ a_2 \cdot C_2 \cdot S_1 + S_1 \cdot S_2 \cdot (a_1 + L) \\ a_1 - C_1 \cdot (a_1 + L) + a_2 \cdot S_1 \\ 1 \end{Bmatrix}$$

【0034】ただし、

(x, y) : 原画像におけるカメラの注視点の位置  
L : 焦点合わせによる距離  
a1 : 関節1の中心と関節2の中心との距離  
a2 : カメラ角度パラメータθ2とした場合において、光軸との交点と関節2の中心との距離  
a3 : カメラ角度パラメータθ2とした場合において、光軸との交点とレンズ中心との距離

C1 : Cosθ1  
S1 : Sinθ1  
C2 : Cosθ2  
S2 : Sinθ2  
【0035】式1をθ1、θ2、Lについて解くと、カメラ角度パラメータθ1、θ2を算出することができる。

【0036】次に、原画面像（対象領域）をいくつに分割すればよいかの決定方法について説明する。すなわち、x方向、y方向の分割数をそれぞれnx、nyとすると、nx、nyは以下の式により算出することができる。

$$\begin{aligned} \text{【0037】} & \\ \text{【式2】} & nx = m \cdot x / Nx \\ \text{【0038】} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{【式3】} & ny = m \cdot y / Ny \\ \text{【0039】} & \text{ただし、} \end{aligned}$$

m : 指定された解像度  
Nx : 固体撮像素子2のx方向の分解能  
Ny : 固体撮像素子2のy方向の分解能

\*は、図に示すように、水平回転機構51（関節1）については、X0軸及びY0軸を含む面においてX0軸から±90度の範囲（Y0軸から±180度の範囲）で回転し任意の位置で固定できるように構成される。約垂直回転機構（関節2）52については、X1軸及びY1軸を含む面においてX1軸から90度の範囲で回転し任意の位置で固定できるように構成されている。すなわち、カメラ角度パラメータθ1=0の場合、リソフa2はX0軸及びZ軸を含む面上のり、カメラ角度パラメータθ2=0の場合、リソフa2はX1軸上に位置する。また、結像光学系1の前方（Y2方向）には原画面4が存在し、光軸の先方と原像がある平面との交点の位置を座標（x, y）とすると、この図において次式が成立する。

$$\begin{aligned} \text{【0033】} & \\ \text{【式1】} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1x : & \text{撮像対象領域のx方向長さ} \\ 1y : & \text{撮像対象領域のy方向長さ} \end{aligned}$$

【0040】1x、1yについては撮像対象領域を扱う長方形を考え、その長方形の一隅と、その対角上にある一隅とをカメラの注視点とした際の角度および焦点合わせの距離を式1に代入することによりそれぞれ点の座標値が算出でき、この座標値から算出することができる。

【0041】撮像部3を所望の位置に回転した後、分割撮像駆動部61は分割撮像制御部62及び結像光学系駆動部65に移動終了信号を出力し、この信号を受信した分割撮像制御部62は現在のカメラの位置・姿勢情報すなわち、分割撮像機構部5における角度パラメータを使用可能領域決定部8の合焦面算出部82及び原領域位置算出部83に出力する。

【0042】使用可能領域決定部8では受信した角度パラメータから、以下の手順で使用可能領域を設定する。光学パラメータ記憶メモリ81には、予め測定されている結像光学系1固有の被写界深さが記憶されている。合焦面算出部82は、撮像画像中心において合焦している合焦面を算出する。また、原領域位置算出部83は分割撮像機構部5の角度パラメータから現在撮像している原領域の位置（原領域位置）を算出する。合焦面及び原領域位置の算出方法を以下に示す。角度パラメータθ1、θ2からレンズ中心の位置（Lx, Ly, Lz）は式4によって得られる。

$$\text{【0043】}$$

[式4]

$$(Lx, Ly, Lz)^T = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot (e_2, 0, 0, 1)^T$$

[00044] ただし、 $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ は以下の式5、式6、式7で与えられる。式中、 $C1 = \cos \theta 1$ ,  $S1 = \sin \theta 1$ ,  $C2 = \cos \theta 2$ ,  $S2 = \sin \theta 2$ である。

[00045]

[式5]

$$A_1 = \begin{bmatrix} C1 & 0 & S1 & 0 \\ S1 & 0 & -C1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & a1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

[00046]

[式6]

$$A_2 = \begin{bmatrix} C1 & 0 & S1 & 0 \\ S1 & 0 & -C1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & a1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

[00047]

[式7]

$$A_3 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

[00048] 原稿上における注視点の位置 ( $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ) は式8により与えられる。

[00049]

[式8]

$$(Tx, Ty, Tz)^T = \begin{bmatrix} Lx + Lz \cdot C1 \\ Ly + Lz \cdot S1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

[00050] したがって、合焦面は ( $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ) を通り、光軸に垂直な法線ベクトルを持つ平面として決定できる。また、原稿位置は ( $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ) を中心とし、光学系によって決まる面角の範囲として決定できる。

[00051] 合焦面算出部82により算出された合焦面の情報 (ステップ107) と、原稿位置算出部83により算出された原稿位置の情報 (ステップ108) は使用可能領域算出部84に入力され、使用可能領域算出部84において、図7に示されるように、現在の合焦面と、原稿が存在する平面とを比較し (ステップ109)、その距離が光学パラメータ記憶メモリ81に記憶されてい

る被写界深度以下の部分を使用可能領域 (合焦している領域) として設定する (ステップ110)。また、図8に示されるように、分割領域内内で使用可能領域 (合焦している領域) として算出した領域 (算出領域) が長方形にならない場合には、正対した画像へ変換する際に不都合が生じるので、使用可能領域が長方形領域になるように設定 (設定領域) を行う。

10

[00052] 一方、結像光学系駆動部65は原稿面4に合焦するように結像光学系1を駆動するとともに、合焦終了信号を固体撮像素子駆動部91へ出力する。固体撮像素子駆動部91により駆動された固体撮像素子2は分割領域を撮像し (ステップ111)、入力バッファ92へ原稿面4の分割撮像画像を出力する。この後、撮像モード切替部7は、一分割領域の分割撮像が終了したことを示す信号を使用領域切出部93に出力し、使用領域切出部93は使用可能領域算出決定部84から得られたデータに基づいて分割撮像画像から使用領域を切り出して長方形形状の部分画像を得る (ステップ112)。

20

[00053] 次に、座標変換部94により前記部分画像を正対した画像に変換する (ステップ113)。変換は以下の手順で行うことができる。図6で利用したパラメータを用いると撮像画像データの座標からグローバル座標 ( $X0$ ,  $Y0$ ) へは、ある関数  $f_x$ ,  $f_y$  を用いることにより次式のような形で算出することができる。

[00054]

[式9]  $X0 = f_x (\theta 1, \theta 2, Px, Py)$

[00055]

[式10]  $Y0 = f_y (\theta 1, \theta 2, Px, Py)$

[00056] ただし、

30  $Px$ : 撮像画像中でのx座標  
 $Py$ : 撮像画像中でのy座標である。

[00057] 合焦領域のみを取り出して正対した画像に変換された部分画像は、画像間接合部95により、隣接する画像に対しての画像情報をもとに接合される (ステップ114) (図5 (d))。画像情報としては、輝度値、あるいは線分などの構造を利用することができる。

[00058] 撮像対象領域に対し、すべての領域についての分割撮像が行われるまで以上の動作が繰り返され (ステップ115)、領域すべてが撮像された後、出力部97が最終画像記憶部96に格納された最終画像データの出力を行って (ステップ116) 動作は完了する。

[00059] 図9及び図10は、本発明による実施の形態の他の例を示すもので、図9はOAKカメラの構成を示すためのブロック図、図10は動作のフローチャートであり、図3及び図4と同様の構成や手順を示す部分については同一符号を付している。このOAKカメラの例では、合焦機構を有する結像光学系1を用いている。すなわち、図3のOAKカメラでは、合焦面算出部82において合焦面を算出していたのに対し、図9のOAKカメラで

は、結像光学系駆動部65から合焦面情報を得て合焦面記憶部85に入力する点が相違する。図10のフローチャートにおいては、図4の合焦面算出 (ステップ107) に対して、合焦面情報を記録する (ステップ207) 部分のみ相違する。一般に市販されているビデオカメラにおいては、ユニット単位において合焦メカニズムを具備しており、この機構より合焦情報を得て、合焦面記憶部85にデータとして記憶しておくことができる。

[00060] ビデオユニットの合焦機構は必ずしも撮像画像中心で合焦をしているわけではないが、上記のような構成を取ることによって、実際の合焦状態を利用してピントが合っている領域 (使用可能領域) を決定することができるとともに、合焦面算出の計算コストを省くことができる。

[00061]

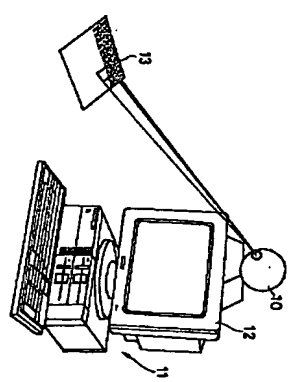
[発明の効果] 本発明によれば、原稿を複数の領域に分割して撮像し、分割撮像画像を接合して全体画像を得ることにより、広画面、高解像度化を図る画像読取装置において、焦点が合っていない部分がない良好な画質を得ることができる。また、分割撮像画像を接合する際に、接合精度に悪影響を与える合焦していない部分を、分割撮像画像から除去することで全体画像における接合精度を高めることができる。

[図面の簡単な説明]

[図1] 本発明の画像読取装置にかか一例としてのOAKカメラの構成を示すブロック図である。

[図2] 画像読取装置の使用状態を示す斜視説明図である。

[図2]



[図3] 図1の画像読取装置の構成の詳細を示すブロック図である。

[図4] 画像読取装置の動作を説明するためのフローチャート図である。

[図5] (a) ないし (d) は全体画像撮像及び分割撮像の各撮像領域及び分割領域間の接合を説明するための説明図である。

[図6] カメラ角度制御の定式化を説明するためのカメラ機構のモデル図である。

[図7] 分割撮像画像における合焦面を決定する場合の被写界深度と使用可能領域との関係を示す説明図である。

[図8] 使用可能領域算出部における使用可能領域を決定する場合の模式図である。

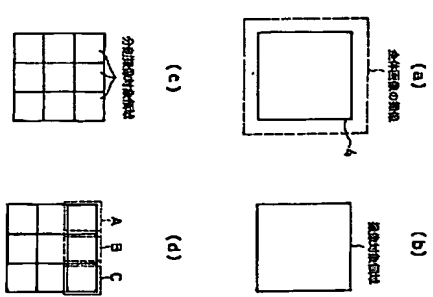
[図9] 画像読取装置の実施の形態の他の例としてのOAKカメラの構成を示すブロック図である。

[図10] この画像読取装置の動作を説明するためのフローチャート図である。

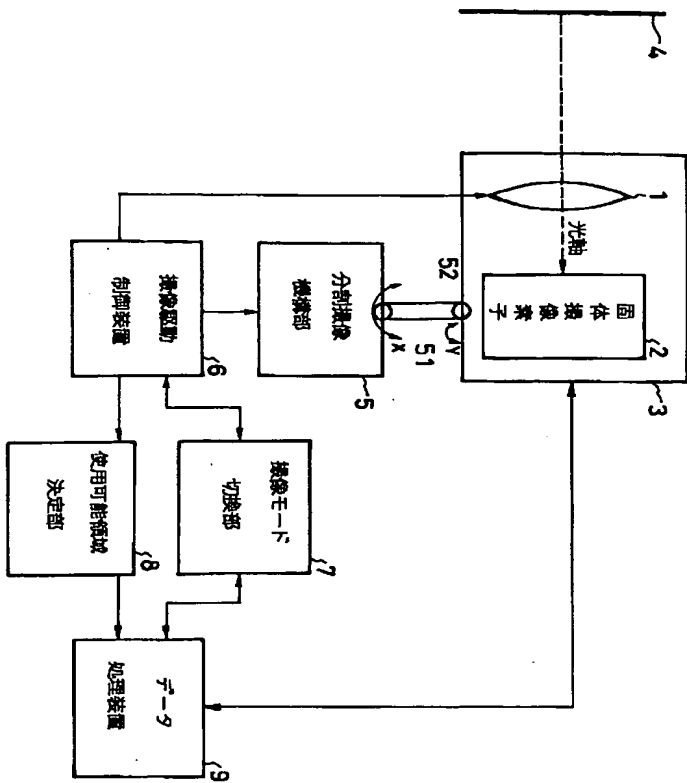
[符号の説明]

- 1...結像光学系、2...固体撮像素子、3...撮像部、4...原稿面、5...分割撮像機構部、6...撮像駆動制御装置、7...撮像モード切替部、8...使用可能領域決定部、9...データ処理装置、10...OAKカメラ、11...小型ワークステーション、12...ディスプレイパネル、13...音類、81...光学パラメータ記憶メモリ、82...合焦算出部、83...原稿位置算出部、84...使用可能領域算出部、85...合焦面記憶部、90...接合処理手段

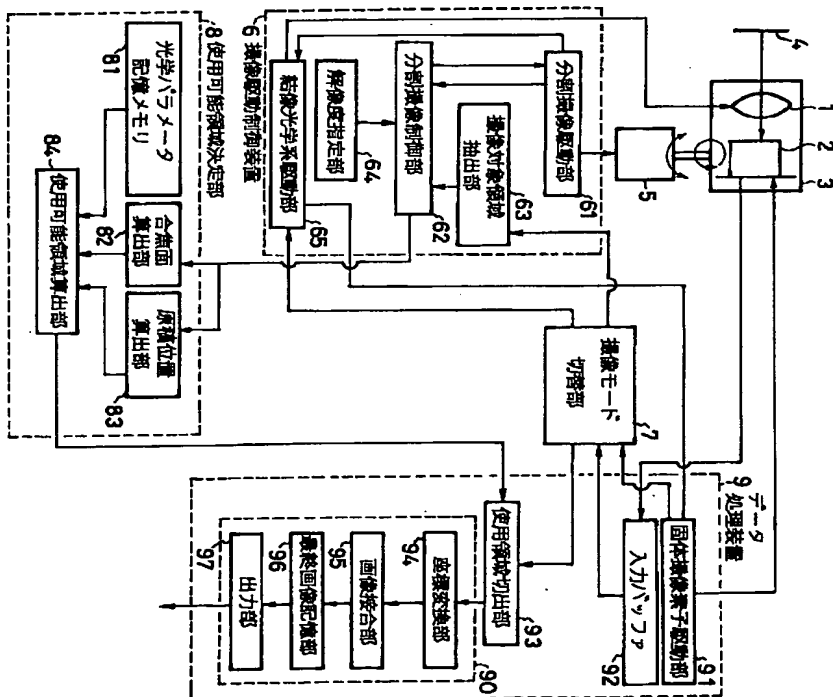
[図5]



【図1】

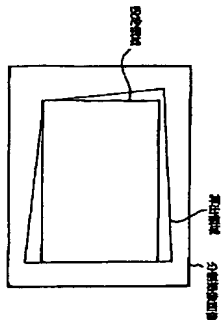
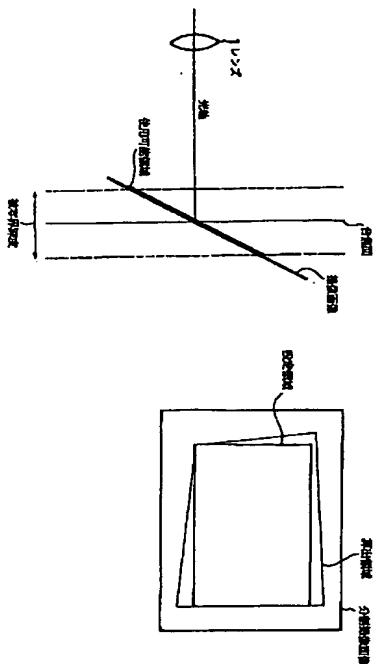


【図3】

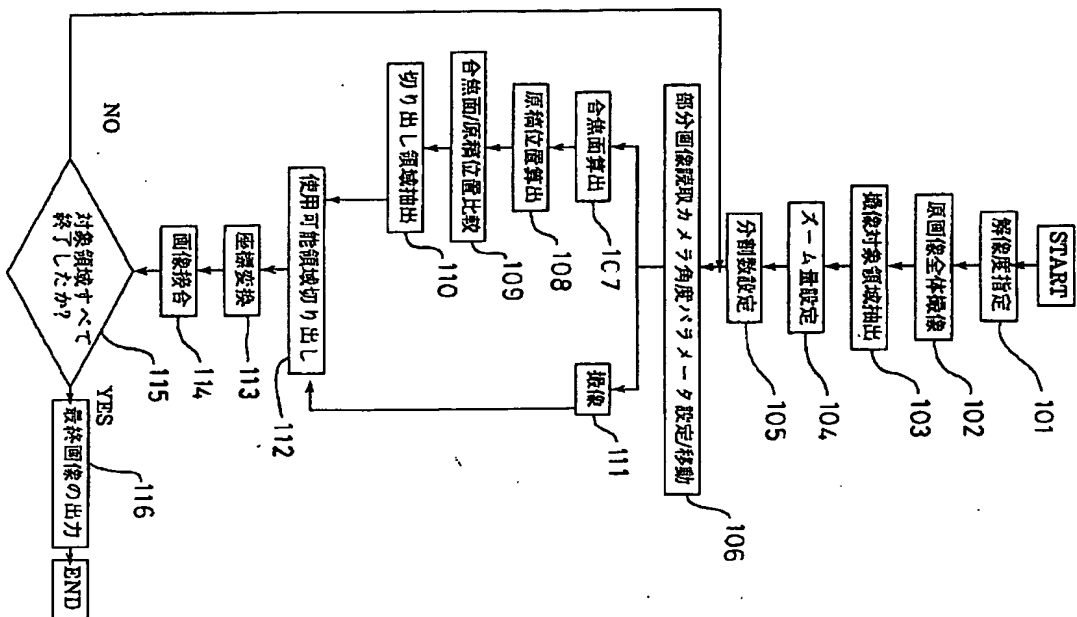


【図7】

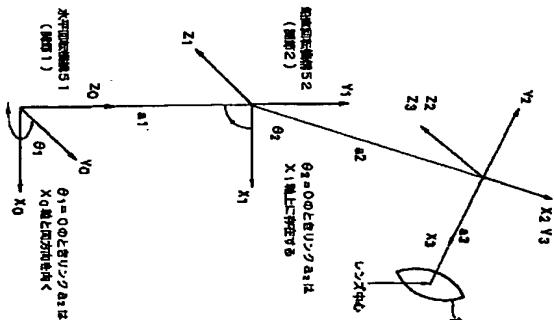
【図8】



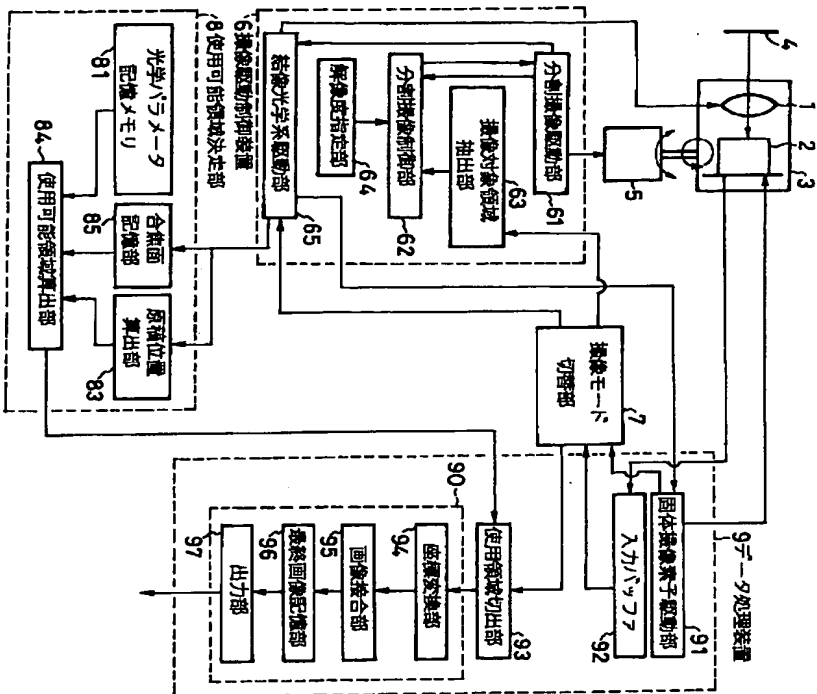
【図4】



【図6】



【図9】



【図10】

